Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik

User Manual

Team PacMan

Projekt 2Sa

Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Technik

Institut für Automation – Systemtechnik

Windisch, 16.06.2010

© Copyright FHNW Fachhochschule Nordwestschweiz – Institut für Automation

Version 0.1

Team PacMan

Jaeggi David	**david.jaeggi@students.fhnw.ch**
Fleischmann David	**david.fleischmann@students.fhnw.ch**
Gysel Fridolin	**fridolin.gysel@students.fhnw.ch**
Henninger Raphael	**raphael.henninger@students.fhnw.ch**
Jurt Dominic	**dominic.jurt@students.fhnw.ch**
Keller Oliver	**oliver.keller@students.fhnw.ch**
Lüthi Andreas	**andreas.luethi1@students.fhnw.ch**
Engeler Matthias	**matthias.engeler@students.fhnw.ch**
Mösch Andy	**andy.moesch@students.fhnw.ch**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3
1. Einleitung: 4
2. PacMan Gerät: 5
2.1 Verbindungsschlauch anschliessen: 5
2.2 Verbindungsschlauch am Roboter befestigen: 6
2.3 PacMan-Roboter in das Rohr einführen: 8
2.4 Notlösung: 8
3. PacMan Control: 9
3.1 Netzwerkeinstellungen: 9
3.2 Programm starten: 9
3.3 Roboter steuern: 10
3.4 PacMan-Roboter in einen 90° Winkel steuern: 10
3.5 Programm beenden: 10
3.6 Framegrabber installieren: 11
3.7 Settings: 11
4. Reinigung 12
4.1 Vorbereitung 12
4.2 Reinigung 12
4.3 Aufräumarbeiten 12
4.4 Zu Beachten 12
5. Problembehandlung: 13
Falsches Kamerabild wird angezeigt: 13
Verbindung Fehlgeschlagen: 13
Verbindung abgebrochen: 14

1. Einleitung:

Die Aufgaben des PacMan-Roboters sind es ein Lüftungsrohr mit einem Durchmesser von 100mm zu reinigen und zu inspizieren. Dabei werden oberflächliche, lose Verschmutzungen, wie Staub, etc. entfernt , dabei wird mit einer Kamera die Innenseite des Rohres auf mögliche Beschädigungen, welche zu Sammelstellen für Schmutz heranwachsen können, untersucht. Um sich innerhalb des Rohres fort zu bewegen, kann der PacMan-Roboter sich um 90° Winkel manövrieren und senkrechte Steigungen erklimmen.

Der Roboter ist über eine Nabelschnur mit der Aussenwelt verbunden. In dieser befindet sich ein LAN Kabel für die Steuerdaten und ein Koaxial Kabel für die Kamerasignale. Ein Frame Grabber wandelt dann die analogen Kamerasignale in digitale Bilddaten für den Computer um. Damit es dem PacMan-Roboter möglich ist die Rohrinnenseite zu reinigen, ist er mit Düsen ausgestattet, welche mit Druckluft betrieben werden.

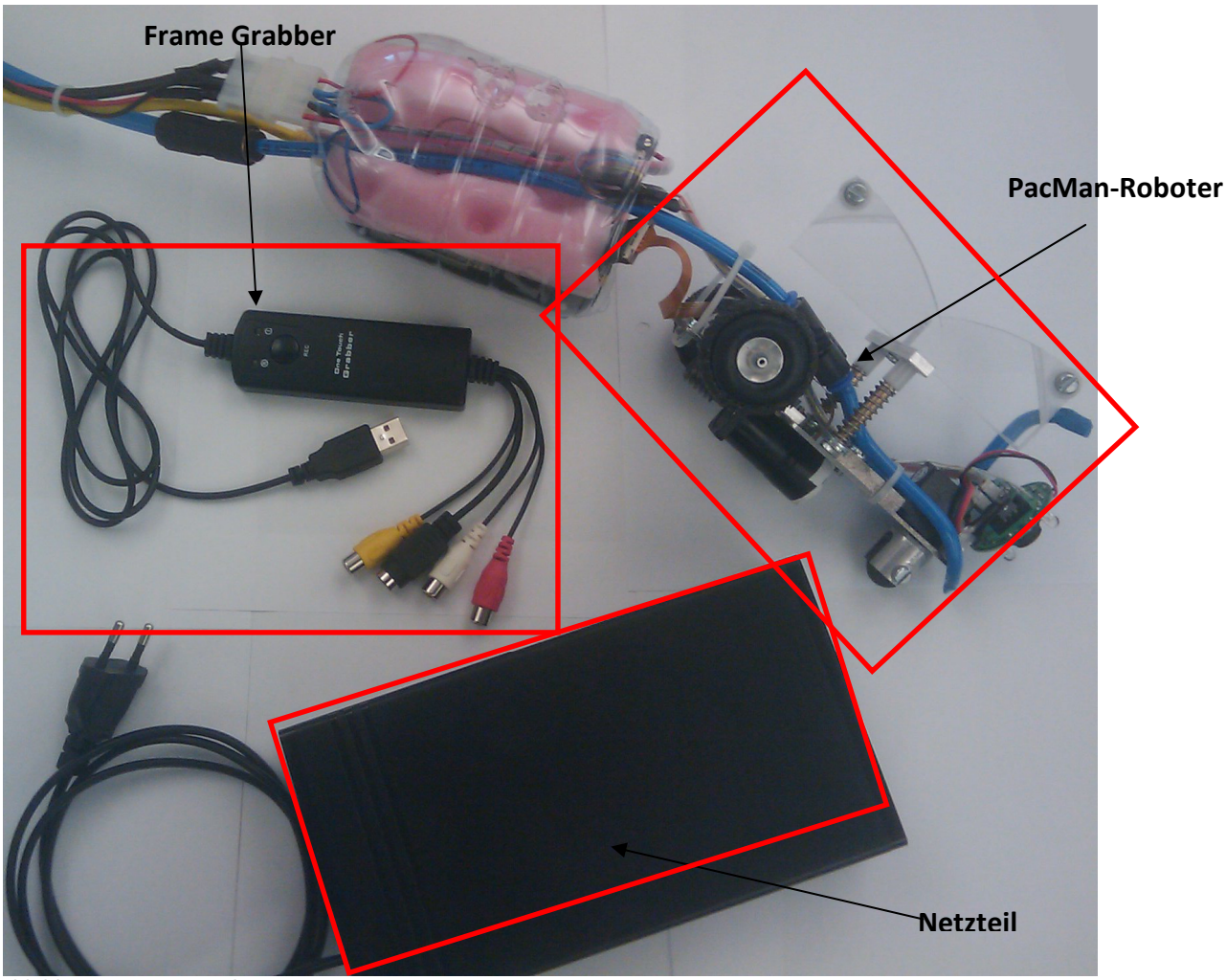

Abbildung 1: PacMan Roboter mit Ausstattung

2. PacMan Gerät:

2.1 Verbindungsschlauch anschliessen:

Damit der PacMan-Roboter betriebsbereit ist, müssen noch folgende Schritte unternommen werden:

1. Um den Roboter mit Spannung zu versorgen, müssen das rote und das schwarze Kabel mit dem Netzteil aus Abbildung 2 verbunden werden. Dabei ist zu beachten, dass das Rote Kabel mit der gelben Buchse und das Schwarze Kabel mit der blauen Buchse verbunden wird.

Abbildung 2: Netzteil

2. Als nächstes sollte der Druckluftschlauch(Markierung **b** in Abbildung 7) der vom Kompressor(nicht beim PacMan-Roboter enthalten) wegführt mit dem Gegenstück aus Abbildung 3 verbunden werden.

Abbildung 3: Verbindungsstück Druckluftschlauch

3. Anschliessend wird der Cinch-Stecker aus Abbildung 4 mit dem gelben Anschluss (Markierung) am Frame Grabber verbunden.(Abbildung 5)

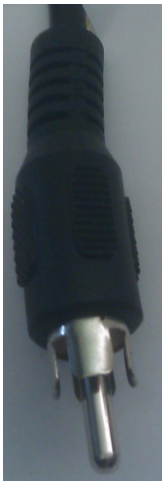

Abbildung 4: Cinch – Stecker

Abbildung 5: Framegrabber

5. Nun muss noch der Frame Grabber (Abbildung 5) mittels USB an den Computer angeschlossen werden.
6. Zum Schluss muss noch das LAN-Kabel am Computer angeschlossen werden.

Nun sollte der Roboter ,für die Befehle die von der grafischen Benutzerschnittstelle gesendet werden, empfangsbereit sein.

2.2 Verbindungsschlauch am Roboter befestigen:

Damit der Roboter auch die Daten empfangen kann, das Videobild übertragen, reinigen und überhaupt Strom hat um betrieben zu werden, müssen die folgenden Kabel noch mit ihm verbunden werden.

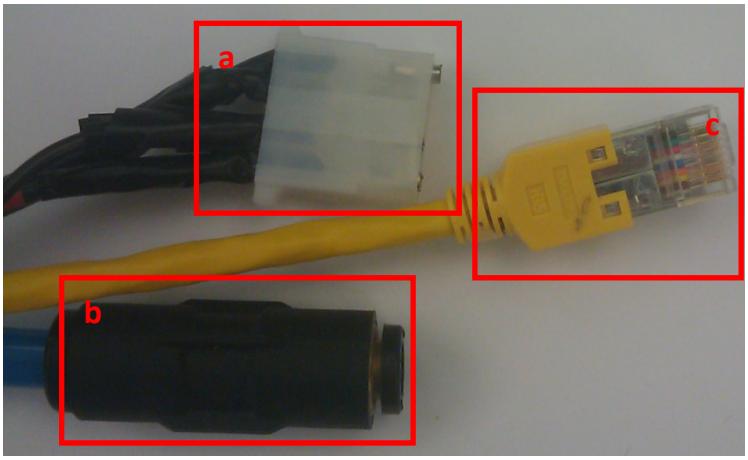

Abbildung 6: Verbindungsstücke am Verbindungsschlaucht.

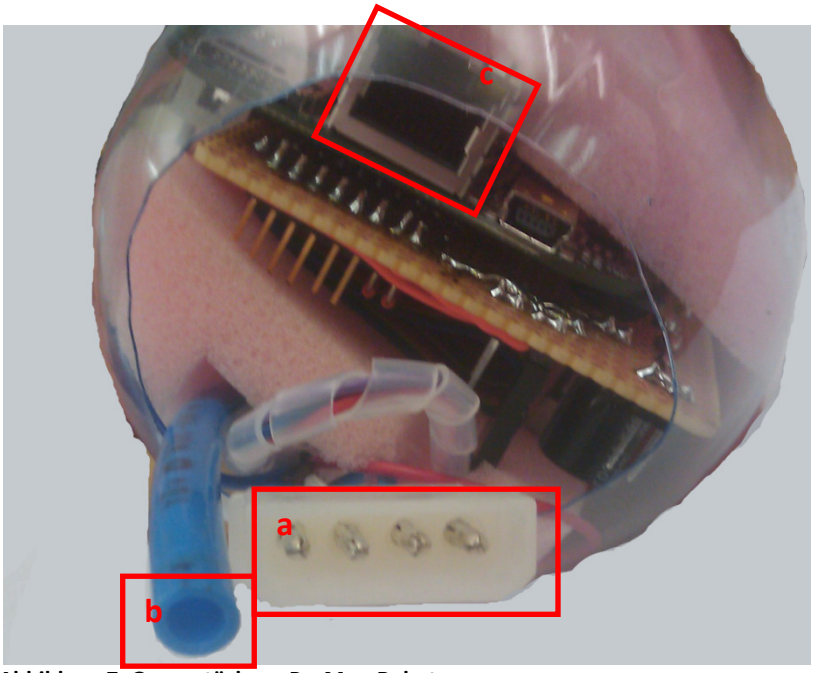

Abbildung 7: Gegenstück am PacMan-Roboter

1. Stromkabel(Markierung **a**) aus Abbildung x mit dem Gegenstück im Abbildung z Markierung **a** verbinden.
2. Um die Druckluft zufuhr zu gewährleisten muss das Gegenstück(Markierung **b**) aus Abbildung z in die Verbindung (Markierung **b**) in Abbildung x gesteckt werden.
3. Um Steuerbefehle zu empfangen muss nun noch das LAN-Kabel(Markierung **c**) aus Abbildung x mit der LAN-Buchse (Markierung **c**)aus Abbildung z verbunden werden.

2.3 PacMan-Roboter in das Rohr einführen:

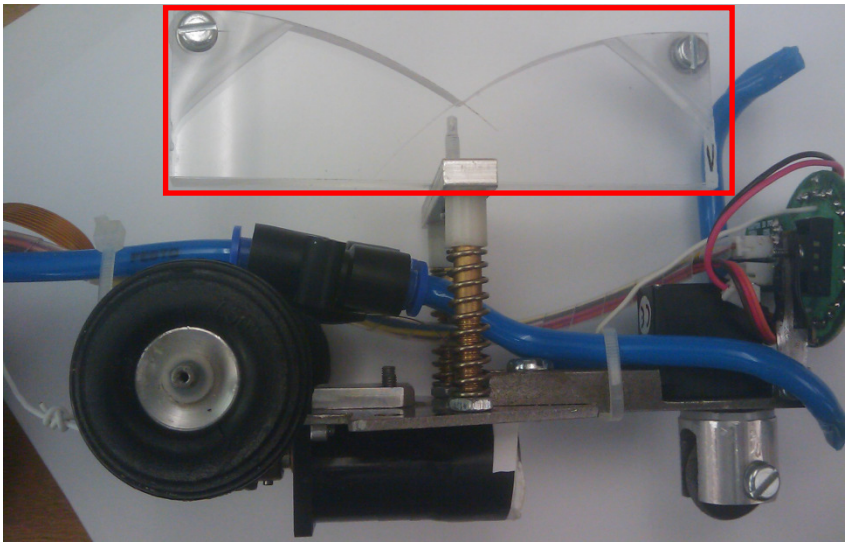

Abbildung 8: PacMan-Roboter seitliche Ansicht

Damit der PacMan-Roboter in seinem Arbeitsumfeld tätig sein kann müssen die folgenden Schritte befolgt werden um den Roboter ins Rohr einzuführen.

1. Der Schleifer, Markiert in Abbildung 8, muss nach unten gedrückt werden. Und zwar soweit das der Roboter problemlos ins Rohr eingeführt werden kann.
2. Es ist darauf zu achten, dass der Roboter gerade ins Rohr eingeführt wird.

2.4 Notlösung:

Sollte es zum äussersten Fall kommen und der PacMan verklemmt, hat ein technisches Problem und befindet sich innerhalb des Rohres, müssen folgende Schritte eingehalten werden.

1. Die Kamera Übertragung im Grafischen Userinterface, sowie die Verbindung zum PacMan-Roboter beenden.

2. Den Strom am Netzteil mittels „On/Off“-Schalter abschalten.

3. Den PacMan mittels der Notrettungsleine (Kunststoffschnur) aus dem Rohr entfernen.

3. PacMan Control:

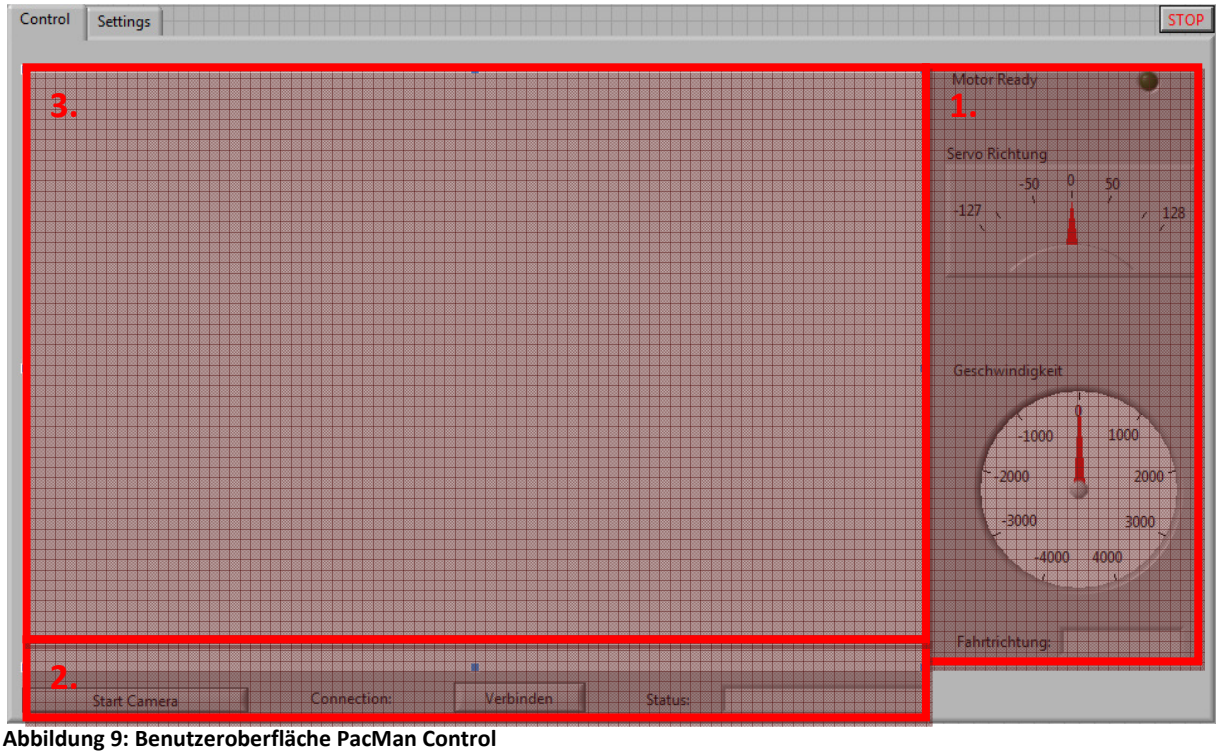

Abbildung 9: Benutzeroberfläche PacMan Control

1. Kontrollanzeigen des Roboters (Geschwindigkeit, Servorichtung, etc.)
2. Verbindungs-Bereich.
3. Visualisierungsbereich

3.1 Netzwerkeinstellungen:

Damit eine Verbindung zum Roboter aufgenommen werden kann muss die IP-Adresse der LAN-Karte geändert werden.

1. Aufrufen der Adaptereigenschaften unter „Netzwerkverbindungen“ -> „LAN Verbindung“ -> „Eigenschaften“ -> „Netzwerk“ -> „Internet Protokoll Version 4“ -> „Eigenschaften“
2. Unter Allgemein die Option „Folgende IP-Adresse verwenden wählen“
3. Im Feld „IP-Adresse“ die Adresse auf 11.152.201.1 ändern
4. In das Feld „Subnetzmaske“ klicken. Danach sollte das Feld automatisch mit folgendem Wert aufgefüllt werden: „255.0.0.0“.
5. Auf OK klicken und die Fenster schliessen.

3.2 Programm starten:

Um das Programm zu starten befolgen sie die folgenden Anweisungen.

1. Starten des LabView Programms
2. Klicken Sie auf den Button „Start Kamera“, nach wenigen Sekunden sollte das Kamerabild auf dem Bildschirm angezeigt werden.

3. Danach sollte bei „Connection“ auf den Button „Verbinden“ geklickt werden. Der Status sollte sich nun auf „Verbunden“ ändern und der Titel des Buttons sollte mit „Trennen“ beschriftet sein. Falls dem nicht so ist, sollten Sie im Kapitel Problembehandlung nachsehen.
4. Jetzt sollte der Roboter betriebsfähig sein und die Befehle entgegen nehmen.

3.3 Roboter steuern:

Zum Steuern des Roboters sind die Pfeiltasten der Computertastatur notwendig. Folgende Befehle sind integriert:

↓ : Motorgeschwindigkeit verlangsamen/umkehren. Wenn die Motorgeschwindigkeit 0 überschreitet ändert sich automatisch die Fahrtrichtung.

↑ : Motorgeschwindigkeit erhöhen. Auch hier gilt befindet man sich in der schnellsten Drehzahl im Rückwärtsgang und erhöht die Motorgeschwindigkeit findet ein automatischer Fahrtrichtungswechsel statt.

→ : Servo-Richtung nach rechts ändern.

← : Servo-Richtung nach links ändern

Beim Starten des Programms und nach erfolgreicher Verbindung mit dem Roboter, läuft der Motor noch nicht. Erst nach dem Betätigen der Vorwärts- oder der Rückwärtstaste wird der Motor gestartet.

3.4 PacMan-Roboter in einen 90° Winkel steuern:

Damit der PacMan-Roboter um einen Winkel fahren kann, müssen folgende Punkte befolgt werden, da sich sonst der Roboter verklemmt und nur schwer wieder frei zu bekommen ist.

1. Der Roboter muss sich vom Kamerafenster her gesehen gerade auf den Winkel zubewegen, d.h. der Schleifer, also die Führung am oberen Ende des Roboters muss über die Kante des Winkels geleiten/schleifen.
2. Wichtig zu wissen ist ausserdem noch, dass das Bild, welches aufgezeichnet wird, sich 10cm vor der Kamera befindet.

3.5 Programm beenden:

Damit ein sauberes herunterfahren des PacMan Control Programms ermöglicht wird, sollen die folgenden Schritte befolgt werden.

1. Auf den Connection-Button „Trennen“ klicken, um die Verbindung zum Roboter sauber zu trennen.
2. Auf „Stop Camera“ klicken, damit die Kamera beendet wird.
3. Danach kann auf den „Stop“ Buttton am oberen rechten Rand geklickt werden.

3.6 Framegrabber installieren:

Damit die Kamera mittels IMAQdx erkennt werden kann muss der Treiber des Frame Grabbers auf dem Zielcomputer installiert sein. Der Treiber wird mit dem Frame Grabber mitgeliefert und befindet sich auf der CD des Herstellers.

3.7 Settings:

Unter Settings können die gesendeten und empfangenen Daten sowie Fehlermeldungen eingesehen werden. Zusätzlich besteht hier noch die Möglichkeit, die Kamera, die IP-Adresse und den Port zu ändern.

Es ist möglich, dass es bereits vorinstallierte Kameras, wie z.B. Webkameras oder ähnliches gibt. Wenn solche Kameras installiert sind, ist es notwendig dass die Kamera unter „Settings“ von „Cam0“ auf „Cam1“ geändert wird. Eine weitere Anleitung findet sich im Kapitel Problembehandlung.

4. Reinigung

4.1 Vorbereitung

Damit der Staub, welcher im Lüftungsrohr gelöst wird, nicht in einen Raum hinaus geblasen wird muss an einem Röhrenende ein Filter angebracht werden. Der Filter besteht aus einem handelsüblichen Staubsaugerbeutel, welcher so aufgeschnitten wird, dass er auf das Röhrenende passt.

1. Rohr bestimmen das gereinigt werden soll
2. Filter dicht mit Klebeband an allen Lüftungsaustritten dieses Rohres befestigen (eventuell müssen Abdeckungen oder Gitter dazu entfernt werden)
3. Zugang zu Lüftungsverteiler freilegen

4.2 Reinigung

1. Roboter im Lüftungsverteiler in ausgewähltes Rohr einführen
2. Druckluftzufuhr einschalten und auf ca. 4 bar einstellen
3. Geschwindigkeit des Roboters so wählen, dass aller Staub weggeblasen wird
4. Resultat mithilfe der Kamera überprüfen
5. Gegebenenfalls das selbe Rohr noch einmal durchfahren, um allen Staub zu entfernen

Der Roboter bläst den Staub nur in Richtung der Kamera weg. Beim Rückwärtsfahren kann also nicht gereinigt werden.

4.3 Aufräumarbeiten

1. Druckluftzufuhr ausschalten
2. Roboter aus Rohr entfernen
3. Filter vorsichtig entfernen und entsorgen
4. Roboter gegebenenfalls mit sanftem Druckluftstrahl von Staub befreien

Der Roboter darf niemals mit Wasser gereinigt werden, da so die ganze Elektronik zerstört würde.

4.4 Zu Beachten

In Abluftröhren des Küchenbereichs können stark fettige Verschmutzungen auftreten. Der Roboter ist nicht darauf ausgelegt diese zu entfernen. Ein sicheres Fortbewegen in solch Verschmutzen Roheren, ist zudem nicht gewährleistet.

5. Problembehandlung:

Im Folgenden wird die Behandlung von den Problemen beschrieben die mit den Einstellungen auf einem Computer auftreten können. Es handelt sich hierbei nicht um Fehler im Programm, sondern um verschiedene Einstellungsmöglichkeiten.

Falsches Kamerabild wird angezeigt:

Falls auf dem Zielcomputer nicht das richtige Kamerabild angezeigt wird, kann dies daran liegen, dass auf dem Computer bereits eine weitere Kamera installiert ist (bei den heutigen Laptops ist eine integrierte Web Kamera möglich). Falls dies der Fall ist, so sollten die folgenden Schritte unternommen werden um die Richtige Kamera zu finden.

1. Wechseln in das Register „Settings“.
2. Dort unter dem Feld „Kamera“ die richtige Kamera wählen. Falls eine vorinstallierte Kamera vorhanden ist, so wird diese als „Cam0“ bezeichnet, der installierte Frame Grabber hat in diesem Fall die Bezeichnung „Cam1“.
3. Danach die Kamera starten und das Roboter-Kamerabild sollte erscheinen.

Verbindung Fehlgeschlagen:

Ist die Verbindung fehlgeschlagen können mehrere Faktoren dafür Verantwortlich sein:

- IP-Adresse oder Port stimmen nicht
- Die eigene IP-Adresse des Computers stimmt nicht.
- Der Roboter ist noch nicht eingeschalten

Folgende Punkte sollte beachtet werden:

1. Die IP-Adresse unter dem Register „Settings“ sollte wie folgt lauten: 11.152.201.10 und der Port ist 1001, wenn dies nicht so eingetragen ist, sollte die Einstellungen verändert werden.
2. Überprüfen der IP-Adresse der LAN-Verbindung. Dies wird wie folgt bewerkstelligt:
    1. „Systemsteuerung“ öffnen
    2. „Netzwerk und Internet“ öffnen
    3. Jetzt sollten die Netzwerkverbindungen geöffnet werden, darin sind Verbindungen aufgelistet.
    4. Doppelklick auf die „LAN-Verbindung“ , danach sollte sich ein Fenster mit den Übertragenen Bits etc. öffnen. Darin auf „Details…“ klicken
    5. Dort sollte die IPv4-Adresse wie folgt lauten: 11.152.201.1 und die IPv4-Subnetmaske: 255.0.0.0. Falls dem nicht so ist, können die Einstellungen mithilfe der Anleitung aus Kapitel 2.1 geändert werden.
3. Falls der Roboter nicht eingeschaltet ist, diesen einschalten.

Verbindung abgebrochen:

Die möglichen Faktoren für einen Verbindungsabbruch sind:

- Der Roboter besitzt keinen Strom mehr
- Das Kabel ist entweder am Computer oder am Roboter locker oder nicht mehr eingesteckt.

Es sollten die folgenden Punkte überprüft werden:

1. Versuchen Sie die Verbindung mittels des „Verbinden“ – Buttons wiederherzustellen
2. Falls dies nicht möglich ist überprüfen Sie, ob die LAN-Stecker richtig verbunden sind und nicht locker sind.
3. Falls weiterhin keine Verbindung hergestellt werden kann sollte überprüft werden, ob das Netzteil mit Strom versorgt ist.
4. Trifft dies zu, so sollte überprüft werden, ob das Netzteil auch angeschaltet ist.
5. Ist immer noch keine Verbindung möglich, ist zu überprüfen ob die Verbindungsstecker aus Kapitel 1.1 auch richtig verbunden sind.
6. Überprüfen Sie, ob die Stromkabel am Roboter richtig angeschlossen sind.